

Docket No.: 2336-265

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Suk Kee HONG *et al.* : Confirmation No. -----
U.S. Patent Application No. ----- : Group Art Unit: -----
Filed: April 13, 2004 : Examiner: -----
For: WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM HAVING BUILT-IN
OPTICAL ATTENUATOR

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

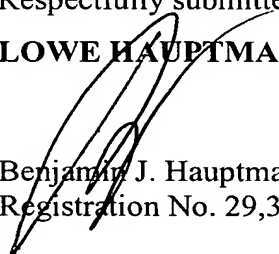
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Korean Patent Application No. 2003-72481, filed October 17, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP


Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/klb
Facsimile: (703) 518-5499
Date: April 13, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0072481
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 10월 17일
Date of Application OCT 17, 2003

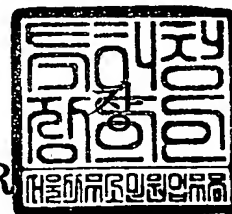
출원 인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 11 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.10.17
【국제특허분류】	H04J 14/02
【발명의 명칭】	광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치
【발명의 영문명칭】	A WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXER HAVING A OPTICAL ATTENUATOR
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【명칭】	특허법인씨엔에스
【대리인코드】	9-2003-100065-1
【지정된변리사】	손원 ,이건철
【포괄위임등록번호】	2003-045784-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍석기
【성명의 영문표기】	HONG, Suk Kee
【주민등록번호】	710816-1046228
【우편번호】	122-837
【주소】	서울특별시 은평구 대조동 29-10
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박무윤
【성명의 영문표기】	PARK, Moo Youn
【주민등록번호】	691226-1231727
【우편번호】	423-030
【주소】	경기도 광명시 철산동 주공아파트 1310-302
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이영규

【성명의 영문표기】

LEE, Yeong Gyu

【주민등록번호】

650407-1357916

【우편번호】

441-704

【주소】

경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 306-703

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
특허법인씨엔에스 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

18 면 18,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

15 항 589,000 원

【합계】

636,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하여 디멀렉싱하는 파장분할다중화장치에 있어서, 외부로 부터 혼합된 광신호가 수신되는 수신광섬유와, 상기 수신섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키는 필터와, 상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖추고, 상기 필터와 송신광섬유사이에서 광신호를 감쇠하는 차단부재와, 상기 필터를 투과하여 송신되는 광신호의 송신방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재를 이동시키는 액츄에이터; 상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함하여 구성된다.

본 발명에 의하면, 광네트워크에서 박막필터방식으로 작동되는 파장분할다중화시스템에 광감쇠기를 일체로 집적화함으로서, 독립부품간의 단일화를 도모하고, 구조를 단순화하고, 성능과 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 얻어진다.

【대표도】

도 3a

【색인어】

광감쇠기, 파장분할다중화장치, 박막필터, 콜리메이터, 차단부재, MEMS

【명세서】**【발명의 명칭】**

광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치{A WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXER HAVING A OPTICAL ATTENUATOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 박막필터방식을 채용한 파장분할다중화장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 일반적인 박막필터방식을 채용한 파장분할다중화장치를 도시한 구성도이다.

도 3(a)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 필터와 싱글그린렌즈사이에 배치되는 전체구성도이다.

도 3(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 필터와 싱글그린렌즈사이에 배치되는 부분상세도이다.

도 4(a)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 싱글그린렌즈와 싱글피그테일사이에 배치되는 전체구성도이다.

도 4(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 싱글그린렌즈와 싱글피그테일사이에 배치되는 부분상세도이다.

도 5(a)(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치의 제 1,2실시예를 도시한 구성도이다.

도 6은 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치의 제 3실시예를 도시한 구성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

110 : 듀얼콜리메이터 111 : 듀얼피그테일
112 : 듀얼그린렌즈 113 : 듀얼유리부재
120 : 필터 130 : 싱글콜리메이터
131 : 싱글피그테일 132 : 싱글그린렌즈
133 : 싱글유리부재 140 : 차단부재
150 : 엑츄에이터 160 : 제어부
171,172,173,174,175 : 접착부재 180 : 고정튜브
181a,181b : 가스공 190 : 메인기판

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 광네트워크에서 박막필터방식으로 작동되는 파장분할다중화시스템에 광감쇠기를 일체로 집적하여 독립부품간의 단일화를 도모하고, 구조를 단순화하고, 성능과 신뢰성을 높일 수 있는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에 관한 것이다.

<19> 일반적으로 파장분할다중화시스템(WDW : Wavelength Division Multiplexing system)은 한 곳에서 오는 광신호를 여러 곳으로 분배 또는 반대로 여러 곳에 오는 광신호를 한 곳으로

집합시키는 것으로, 시스템의 발전 및 보급으로 인해 대용량의 데이터를 주고 받을 수 있는 광 네트워크가 이루어지고 있다.

- <20> 이러한 파장분할다중화시스템에 있어 여러 채널에서 전송된 신호를 한 채널로 모아 주는 믹스(MUX)기능을 갖는 합파기(multiplexer)와, 한 채널에서 전송되어 혼합되어 있는 신호중 필요한 특정 파장을 채널별로 분리해 주는 디믹스(DeMUX)기능을 갖는 분파기(demultiplexer)는 필수적인 구성부품이다.
- <21> 이러한 파장분할다중화시스템에서 입력되는 광신호를 디믹싱하는 분파기는 파장에 따라 굴절 및 반사가 달라지는 원리를 이용하는 그레이팅(grating)방식과 한 파장은 필터를 통과하나 다른 파장은 반사하는 원리를 이용하는 박막필터(Thin Film Filter)방식이 알려져 있다.
- <22> 도 1은 일반적인 박막필터방식을 채용한 파장분할다중화장치를 도시한 개략도이고, 도 2는 일반적인 박막필터방식을 채용한 파장분할다중화장치를 도시한 구성도이다.
- <23> 상기한 방식중 후자의 박막필터방식을 채용한 파장분할다중화장치(1)에서 광신호를 디믹싱하는 분파기(1a)는 도 1과 2에 도시한 바와같이, 입력단인 송신광섬유(10a)(10b)의 각 일단이 연결되는 듀얼 콜리메이터(Dual Collimator)(10)와, 출력단인 수신광섬유(30a)의 일단이 연결되는 싱글 콜리메이터(Single Collimator)(30)를 구비하고, 갖추고, 상기 듀얼, 싱글 콜리메이터(10)(30)사이에는 파장에 따른 투과율의 차이를 이용하여 한 파장만을 투과시켜 상기 수신

광섬유(30a)로 보내고, 나머지 다른 파장들은 송신광섬유(10b)로 반사시키는 필터(20)를 배치한다.

<24> 그리고, 상기 듀얼콜리메이터(10)는 상기 광섬유(10a)(10b)를 통해 입력되는 광신호가 그린렌즈(GRIN Lens; Grade Index Lens)(12)로 평행하게 입사되도록 광섬유(10a)(10b)를 고정하는 듀얼 피그테일(Pig Tail)(11)과, 상기 입력된 광신호가 상기 필터(20)에 초점이 맞도록 광신호를 굴절시키는 그린렌즈(Grin lens)(12)로 구성되며, 상기 싱글 콜리메이터(30)는 상기 필터(20)측으로 입사된 광신호중 반사되지 않고 통과하는 파장에 해당하는 광신호가 출력단측 수신광섬유(30a)로 출력되도록 상기 수신광섬유(30a)를 고정하는 싱글피그테일(31)과 그린렌즈(32)로 구성된다.

<25> 상기 듀얼, 싱글피그테일(11)(31)및 그린렌즈(12)(32)는 입력되고, 출력되는 광신호가 감쇠되지 않으면서 외부충격으로부터 보호할 수 있도록 유리부재(13)(33)에 의해 둘러싸여지고, 상기 유리부재(13)(33)는 선,후단에 듀얼콜리메이터(10)와 필터(20)의 결합에 사용된 에폭시수지의 경화를 촉진하기 위한 질소가스공급용 관통공(41)(42)이 각각 관통형성된 고정튜브(40)내에 위치고정된다.

<26> 한편, 상기한 구성을 갖는 파장분할다중화장치(1)의 분파기(1a)에서 상기 싱글콜리메이터(30)의 수신광섬유(30a)를 통과하는 광신호의 왜곡을 줄이고, 전송효율을 높일 수 있도록 광

신호의 광량을 조절하는 광감쇠기(50)를 디먹싱된 광신호를 추출하는 각 채널의 싱글콜리메이터(30)후단에 구비한다.

<27> 이러한 광감쇠기(50)는 각 채널마다 구비되는 싱글콜리메이터(30)의 출력측 광섬유와 상기 광감쇠기(50)의 입력측 광섬유를 동축선상에 위치시킨 상태에서 광섬유 용융접착기(splicer)(미도시)를 이용하여 상기 분파기(1a)의 싱글콜리메이터(30)와 광신호를 수신하여 광량을 조절한 다음 송신할 수 있도록 연결구성하였다.

<28> 그러나, 복수개의 채널을 통해 입력되는 광신호를 분파하는 분파기(1a)와, 상기 분파기(1a)에서 분파된 광신호의 광량을 감쇠하는 광감쇠기(50)는 각각 별도로 제작된 다음 상기 분파기(1a)에서 분파된 광신호를 광감쇠기(50)측으로 송신할 수 있도록 용융접착기로서 서로 연결되는 연결부(60)를 형성해야만 하기 때문에, 제작및 조립공정이 매우 복잡하여 제조원가를 상승시킬 뿐만 아니라, 전체 시스템이 차지하는 면적이 커져서 제품을 소형화하는데 한계가 있었다.

<29> 또한, 상기 파장분할다중화장치의 분파기(1a)와 광감쇠기(50)를 서로 용융접착하여 연결하는 연결부(60)를 통한 광신호의 전송시 삽입손실이 크게 발생되면서 제품의 신뢰성을 저하시키는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 그 목적은 분파기에
서 선택되어 투과된 광신호가 통과하는 통로에 광신호를 감쇠시킬 수 있도록 광감쇠기를 일체
로 집적화함으로써 전체시스템의 구조및 조립공정을 단순화하여 제조원가를 절감하고, 소형화
설계가 가능해질 뿐만 아니라, 광섬유를 통해 출력되는 광신호의 삽입손실을 낮추어 제품의 신
뢰성을 향상시킬 수 있는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치를 제공하고자 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기한 목적을 달성하기 위한 기술적인 수단으로서, 본 발명은
<32> 하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하
여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,
<33> 외부로 부터 혼합된 광신호가 수신되는 수신광섬유와,
<34> 상기 수신섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고
그 나머지 파장의 광신호를 반사시키는 필터와,
<35> 상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖추고,
<36> 상기 필터와 송신광섬유사이에서 광신호를 감쇠하는 차단부재;
<37> 상기 필터를 투과하여 송신되는 광신호의 송신방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재
를 이동시키는 액츄에이터;
<38> 상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일
체형 파장분할다중화장치를 마련함에 의한다.

- <39> 바람직하게는 상기 필터는 유전체박막필터이다.
- <40> 바람직하게는 상기 차단부재는 상기 필터를 투과한 광신호를 굴절시키는 싱글그린렌즈와 상기 필터사이에 형성되는 에어갭에 대응배치된다.
- <41> 바람직하게는 상기 차단부재는 상기 필터를 투과한 광신호를 굴절시키는 싱글그린렌즈와 상기 송신광섬유가 구비되는 싱글피그테일사이에 형성되는 에어갭에 대응배치된다
- <42> 바람직하게는 상기 액츄에이터는 콤드라이브형 MEMS 액츄에이터이다.
- <43> 바람직하게는 상기 액츄에이터는 스크래치 드라이브형 MEMS 액츄에이터이다.
- <44> 바람직하게는 상기 액츄에이터는 상기 수신, 송신광섬유가 구비되는 메인기판상에 일체로 설치된다.
- <45> 바람직하게는 상기 제어부는 상기 차단부재에 의해 감쇠되어 송신되는 광신호의 세기를 감지하여 측정된 다음 측정된 값을 상기 제어부로 피드백하는 광수신소자와 연결구성된다.
- <46> 본 발명은,
- <47> 하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,
- <48> 외부로 부터 혼합된 광신호가 입력되는 수신광섬유를 갖는 듀얼콜리메이터와,
- <49> 상기 수신광섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키는 필터와,

- <50> 상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖는 싱글콜리메이터를 갖
추고,
- <51> 상기 필터와 싱글콜리메이터사이에서 광신호를 감쇠하는 차단부재;
- <52> 상기 필터를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재
를 이동시키는 MEMS 액츄에이터;
- <53> 상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일
체형 파장분할다중화장치를 마련함에 의한다.
- <54> 바람직하게는 상기 듀얼,싱글콜리메이터는 상기 수신, 송신광섬유가 구비되는 듀얼, 싱
글피그테일과, 그 출력측단부에 투명한 접착부재를 매개로 하여 부착되는 듀얼, 싱글그린렌즈
및 상기 듀얼, 싱글피그테일이 삽입되는 중공형 듀얼, 싱글유리부재로 구성된다.
- <55> 바람직하게는 상기 차단부재는 상기 싱글콜리메이터의 싱글그린렌즈와 상기 필터사이를
동축으로 연결하는 접착부재에 형성되는 에어갭에 대응배치된다.
- <56> 바람직하게는 상기 차단부재는 상기 싱글콜리메이터의 싱글그린렌즈와 피그테일사이를
동축으로 연결하는 접착부재에 형성되는 에어갭에 대응배치된다.
- <57> 본 발명은,
- <58> 하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하
여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,
- <59> 외부로 부터 혼합된 광신호가 입력되는 수신광섬유를 갖는 듀얼콜리메이터와,

- <60> 상기 수신광섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키도록 상기 듀얼콜리메이터의 출력단에 동축으로 부착되는 필터와,
- <61> 상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖는 싱글콜리메이터와,
- <62> 상기 듀얼, 싱글콜리메이터의 듀얼, 싱글피그테일이 각각 삽입되는 듀얼, 싱글유리부재가 상기 필터와 싱글콜리메이터사이에 에어갭을 형성하도록 좌우양단에 각각 장착되는 고정튜브를 갖추고,
- <63> 상기 에어갭을 통과하는 광신호를 감쇠하는 차단부재;
- <64> 상기 필터를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재를 이동시키는 MEMS 액츄에이터;
- <65> 상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치를 마련함에 의한다.
- <66> 바람직하게는 상기 고정튜브는 좌우양단 외주면에 경화용 가스가 공급되는 가스공을 각각 관통형성한다.
- <67> 바람직하게는 상기 고정튜브는 상기 에어갭과 대응하는 외부면에 상기 차단부재가 자유롭게 이동되는 개구부를 관통형성한다.
- <68> 이하, 본 발명에 대해서 보다 상세히 설명한다.

<69> 도 3(a)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 필터와 싱글그린렌즈사이에 배치되는 전체구성도이고, 도 3(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 필터와 싱글그린렌즈사이에 배치되는 부분상세도이고, 도 4(a)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 싱글그린렌즈와 싱글피그테일사이에 배치되는 전체구성도이고, 도 4(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치에서 차단부재가 싱글그린렌즈와 싱글피그테일사이에 배치되는 부분상세도이다.

<70> 본 발명의 장치(100)는 도 3과 4에 도시한 바와같이, 여러 채널에서 전송된 광신호를 한 채널로 모아 주도록 먹싱하는 합파기와 한 채널에서 전송된 혼합 광신호중 필요한 특정 파장만을 채널별로 분리하도록 디먹싱하는 분파기(demultiplexer)로 이루어진 시스템의 내부영역에 디먹싱된 광신호가 시스템 외부로 출력되기 전에 광신호의 광량을 감쇠하는 감쇠수단을 집적한 것으로서, 이러한 장치(100)는 수신 광섬유(110a), 필터(120), 송신광섬유(130a), 차단부재(140), 액츄에이터(150), 제어부(160)로 구성된다.

<71> 즉, 상기 수신광섬유(110a)는 적어도 2개이상의 파장이 혼합된 광신호가 외부로 부터 입력되어 입사되는 채널이다.

<72> 이러한 수신광섬유(110a)는 미도시된 광원을 통해 입사된 광을 평행광으로 변환시키는 듀얼콜리메이터(110)에 구비되며, 상기 듀얼콜리메이터(110)는 상기 수신광섬유(110a)가 삽입

배치되는 삽입공(111a)을 몸체중앙에 관통형성한 듀얼피그테일(111)과, 상기 듀얼피그테일(111)과 동축적으로 배치되어 광신호를 굴절시키는 듀얼그린렌즈(112)로 구성된다.

<73> 여기서, 상기 듀얼피그테일(111)의 출력측 일단부는 일정각도로 경사진 경사면으로 형성되고, 상기 듀얼그린렌즈(112)의 입력측 일단부에도 상기 듀얼피그테일(111)의 경사면과 대응되게 경사배치되는 경사면이 나란하게 형성되어 있다.

<74> 그리고, 상기 필터(120)는 상기 듀얼콜리메이터(110)를 구성하는 수신광섬유의 출력측에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고, 그 나머지 파장의 광신호는 반사시키는 부재이다.

<75> 여기서, 상기 듀얼콜리메이터(110)의 듀얼피그테일(111)에는 상기 삽입공(111a)의 인접한 곳에 또다른 삽입공(111b)을 관통형성하여 이에 상기 필터(120)를 투과하지 못하고 반사되는 반사광이 통과하는 반사광섬유(110b)를 삽입배치한다.

<76> 이러한 상기 필터(120)는 낮은 삽입손실(insertion loss)과 높은 파장분리도(isolation)의 광학특성을 갖는 유전체박막필터로 구성되는 것이 바람직하다.

<77> 또한, 상기 송신광섬유(130a)는 상기 필터(120)에 의해서 반사되지 않고 투과된 파장의 광신호만이 외부로 출사되는 채널이다.

- <78> 이러한 송신광섬유(130a)는 몸체중앙에 삽입공(131a)을 관통형성하여 이에 상기 송신광섬유(130a)가 삽입배치되는 싱글피그테일(131)과, 상기 싱글피그테일(131)과 동축적으로 배치되어 광신호를 굴절시키는 싱글그린렌즈(132)로 구성된다.
- <79> 한편, 상기 차단부재(140)는 상기 듀얼콜리메이터(110)와 싱글콜리메이터(130)사이에 배치된 필터(140)를 투과한 광신호를 감쇠하여 광세기를 낮추거나 낮추어진 광세기를 높일 수 있도록 상기 필터(120)와 상기 투과된 광신호가 출사되는 송신광섬유(130)와의 사이에서 광신호가 통과하는 통로에 배치되는 차단수단이다.
- <80> 이러한 차단부재(140)는 도 3(a)(b)에 도시한 바와같이, 상기 필터(120)를 투과한 특정 파장의 광신호가 송신광섬유(130a)에 정확하게 일치되도록 굴절시키는 싱글그린렌즈(111)와 상기 필터(120)사이에 형성되는 에어갭(G1)에 대응배치된다.
- <81> 또한, 상기 차단부재(140)는 도 4(a)(b)에 도시한 바와같이, 상기 필터(120)를 투과한 특정파장의 광신호가 송신광섬유(130a)에 정확하게 굴절시키는 싱글그린렌즈(131)와 상기 송신광섬유(130a)가 구비되는 싱글피그테일(131)사이에 형성되는 또다른 에어갭(G1)에 대응배치되어도 좋다.

- <82> 그리고, 상기 액츄에이터(150)는 상기 필터(120)를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향에 교차하면서 광신호의 송신량을 제어하는 방향으로 상기 차단부재(140)를 전후이동시키는 작동수단이다.
- <83> 이러한 액츄에이터(150)는 메인기판(190)의 상부면에 고정설치되는 고정핑거부(151)와 상기 메인기판(190)의 상부면에 일단이 고정된 가동스테이지의 타단에 연결되는 가동핑거부(152)로 이루어지고, 상기 가동핑거부(152)의 선단일측에 상기 차단부재(140)를 구비한 콤드라이브(comb drive)형 MEMS(Microelectromechanical System) 액츄에이터이다.
- <84> 이는 상기 고정핑거부(151)에 바이어스전압을 인가하여 탄성편으로 이루어진 가동스테이지에 연결된 가동핑거부(152)를 전후로 이동시키면, 상기 가동핑거부(152)의 이동량에 따라 상기 차단부재(140)는 광신호가 진행되는 방향에 대하여 교차하는 방향으로 전후진되면서 상기 필터(120)와 싱글그린렌즈(132)사이의 에어갭(G1) 또는 상기 싱글그린렌즈(132)와 싱글픽그테일(131)사이의 에어갭(G2)을 통과하는 광신호의 광량을 감소시킬 수 있는 것이다.
- <85> 또한, 상기 액츄에이터(150)는 스크래치 드라이브(scratch drive)형 MEMS 액츄에이터로도 구성될 수있다.
- <86> 그리고, 상기 제어부(160)는 상기 차단부재(140)를 광신호의 출력방향에 대하여 교차하는 방향으로 전후진시키는 액츄에이터(150)의 작동량을 제어하는 것이다.

- <87> 이러한 제어부(160)에는 상기 차단부재(140)에 의해 감쇠되어 송신광섬유(130a)를 통해 외부로 송신되는 광신호의 세기를 감지하여 측정된 다음 측정된 값을 상기 제어부(160)로 피드백하는 광수신소자(photodetector)(161)를 연결구성하는 것이 바람직하다.
- <88> 이에 따라, 상기 광수신소자(161)에 의하여 감지된 광의 세기를 피드백하는 제어부(160)가 상기 액츄에이터(150)의 작동량을 제어하여 상기 차단부재(140)의 위치를 조절할 수 있는 것이다.
- <89> 상기 액츄에이터(150)는 상기 수신, 송신광섬유(110a)(130b)가 동축상에 위치되도록 고정 설치되는 메인기판(190)상에 일체로 구비되는 것이 바람직하다.
- <90> 도 5(a)(b)는 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치의 제 1,2실시예를 도시한 구성도이다.
- <91> 본 발명의 파장분할다중화장치(100a)(100b)는 동축상으로 배치되는 듀얼콜리메이터(110), 필터(120)및 싱글콜리메이터(130)를 갖추어 구성하는바, 상기 듀얼,싱글콜리메이터(110)(130)는 상기 수신, 송신광섬유(110a)(130a)가 구비되는 듀얼,싱글피그테일(111)(131)의 출력측단부의 경사면에 접촉부재(171)(174)를 매개로 하여 듀얼,싱글그린렌즈(112)(132)가 각

각 부착되고, 상기 듀얼, 싱글피그테일(111)(131)은 중공형 듀얼, 싱글유리부재(113)(133)에 각각 삽입되어 고정된다.

<92> 또한, 상기 필터(120)는 상기 수신광섬유(110a)를 통해 입력되는 광신호중 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고, 그 나머지 파장의 광신호는 반사시키는 것으로, 이는 상기 듀얼콜리메이터(110)를 구성하는 듀얼그린렌즈(112)의 출력단에 접착부재(172)를 매개로 하여 동축으로 부착되고, 투과된 광신호가 출력되는 출력단에도 접착부재(173)를 매개로 하여 싱글콜리메이터(130)의 싱글그린렌즈(132)가 부착된다.

<93> 여기서, 상기 싱글콜리메이터(130)의 싱글그린렌즈(132)와 상기 필터(120)사이를 동축으로 연결하는 접착부재(173)에는 도 5(a)에 도시한 바와같이, 상기 필터(140)를 투과한 광신호를 감쇠하는 차단부재(140)가 자유롭게 전후진될 수 있도록 투과된 광신호가 통과하는 통로의 외경보다 크고, 상기 싱글그린렌즈(132)의 외경보다는 작은 높이(H)를 갖는 에어갭(G3)에 형성하여 이에 상기 차단부재(140)를 대응배치한다.

<94> 그리고, 상기 싱글콜리메이터(130)의 싱글그린렌즈(132)와 싱글피그테일(131)사이를 동축으로 연결하는 접착부재(174)에도 도 5(b)에 도시한 바와같이, 상기 차단부재(140)가 자유롭게 전후진될 수 있도록 투과된 광신호가 통과하는 통로의 외경보다 크고, 상기 싱글그린렌즈(132)의 외경보다는 작은 높이를 갖는 또다른 에어갭(G4)에 형성하여 이에 상기 차단부재(140)를 대응배치한다.

- <95> 여기서, 상기 접착부재(171)(172)(173)(174)는 광신호를 삽입손실없이 통과시키는 경화 시 충분한 고정력을 발생시키는 투명한 에폭시수지로 구성된다.
- <96> 이러한 차단부재(140)는 상기와 마찬가지로 상기 필터(120)를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향에 교차하면서 광신호의 송신량을 감쇠하는 방향으로 전후이동시키는 액츄에이터(150)에 구비되고, 상기 액츄에이터(150)는 투과된 광신호의 감쇠량을 정밀하게 조절할 수 있도록 제어부(160)에 의해서 전후진작동이 제어된다.
- <97> 도 6은 본 발명에 따른 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치의 제 3실시예를 도시한 구성도이다.
- <98> 본 발명의 파장분할다중화장치(100c)는 동축상으로 배치되는 듀얼콜리메이터(110), 필터(120)및 싱글콜리메이터(130)를 갖추어 구성하는바, 상기 듀얼,싱글콜리메이터(110)(130)는 상기 수신, 송신광섬유(110a)(130a)가 구비되는 듀얼, 싱글피그테일(111)(131)의 출력측단부의 경사면에 접착부재(171)(174)를 매개로 하여 듀얼, 싱글그린렌즈(112)(132)가 각각 부착되고, 상기 듀얼, 싱글피그테일(111)(131)과 듀얼, 싱글그린렌즈(131)(132)는 중공형 듀얼, 싱글유리부재(113)(133)에 각각 동축상으로 배치되도록 삽입된다.

<99> 그리고, 상기 듀얼, 싱글유리부재(113)(133)는 중공형 고정튜브(180)의 좌우양단으로 각각 삽입배치된 다음, 상기 고정튜브(180)의 내주면에 도포되는 접착부재(175)에 의하여 고정된다.

<100> 여기서, 상기 고정튜브(180)의 좌우양단외주면에는 상기 고정튜브(180)와 듀얼, 싱글콜리메이터(110)(130)사이에 도포되는 접착부재를 신속하게 경화시킬수 있도록 질소가스가 공급되는 가스공(181a)(181b)을 복수개 관통형성한다.

<101> 상기 고정튜브(180)의 내부공간에는 상기 듀얼유리부재(113)의 듀얼그린렌즈(112)에 동축상으로 부착된 필터(120)와 상기 싱글콜리메이터(130)의 싱글그린렌즈(132)사이에 상기 차단부재(140)가 자유롭게 전후진이동되면서 투과된 광신호의 광량을 감쇠하여 조절하도록 차단부재(140)가 이동되는 에어갭(G)을 형성한다.

<102> 이러한 에어갭(G)은 상기 고정튜브(180)의 좌우양단으로 삽입되는 상기 듀얼, 싱글유리부재(113)(133)의 삽입깊이를 가변시켜 조절할 수 있다.

<103> 또한, 상기 필터(120)는 상기 수신광섬유(110a)를 통해 입력되는 광신호중 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고, 그 나머지 파장의 광신호는 반사시키는 것으로, 이는 상기 듀얼콜리메이터(110)를 구성하는 듀얼그린렌즈(112)의 출력단에 접착부재(172)를 매개로 하여 동축으로 부착된다.

<104> 상기 차단부재(140)는 상기와 마찬가지로 상기 필터(120)를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향에 교차하면서 광신호의 송신량을 감쇠하는 방향으로 전후이동시키는 액츄에이터(150)에 구비되고, 상기 액츄에이터(150)는 투과된 광신호의 감쇠량을 정밀하게 조절할 수 있도록 제어부(160)에 의해서 전후진이동량이 제어된다.

<105> 또한, 상기 고정튜브(180)는 상기 에어갭(G3)과 서로 대응하는 외부면에 상기 차단부재(140)가 자유롭게 이동되는 개구부(182)를 관통형성한다.

<106> 상기한 구성을 갖는 본 발명의 파장분할다중화장치를 이용하여 파장이 혼합된 광신호로부터 특정 광신호를 분파하여 디먹싱하고, 디먹싱된 광신호를 감쇠하는 동작은 듀얼, 싱글콜리메이터(110)(130)가 적어도 2개이상의 다채널로 구비되고, 각 채널마다 MEMS액츄에이터(150)가 구비되는 메인기판(190)상에 이루어지는 것이다.

<107> 즉, 상기 메인기판(190)상에 위치고정된 듀얼콜리메이터(110)의 수신광섬유(110a)를 통하여 적어도 2개이상의 서로 다른 파장($\lambda 1$, $\lambda 2$, $\lambda 3$, $\lambda 4$)이 혼합된 광신호가 입력되면, 입력된 광신호는 그린렌즈(111)를 통과하면서 필터(120)에 쏠점이 맞도록 굴절된다.

- <108> 상기 필터(120)의 중심파와 일치하는 파장($\lambda 1$)은 이를 통과하여 싱글콜리메이터(130)측으로 광신호가 전송되는 반면에, 그 나머지 파장($\lambda 2$, $\lambda 3$, $\lambda 4$)은 상기 필터(120)에 의해서 반사되어 반사광섬유(110b)측으로 전송된다.
- <109> 이때, 첫번째 채널에 구비되는 듀얼콜리메이터(110)의 반사광섬유(110b)를 통해 반사되는 파장을 갖는 광신호는 입접하는 두번째 채널의 듀얼콜리메이터(110)측으로 입력되어 사전에 설정된 파장만 투과시키고, 그 나머지는 반사되어 인접하는 채널측으로 입력되는 것이다.
- <110> 한편, 상기 필터(120)를 투과한 광신호는 상기 필터(120)와 싱글콜리메이터(130)의 싱글그린렌즈(132)사이에 형성되는 에어갭(G1) 또는 상기 싱글그린렌즈(132)와 싱글피그테일(131)사이에 형성되는 에어갭(G2)에 구비되는 차단부재(140)에 의하여 광량을 감쇠한다.
- <111> 즉, 상기 차단부재(140)는 고정핑거부(151)와 가동핑거부(152)로 이루어진 액츄에이터(150)에 의해서 그 이동이 제어되는바, 외부전원에 연결된 상기 고정핑거부(151)에 바이어스전압을 인가하여 가동핑거부(152)를 전후로 이동시키면, 상기 가동핑거부(152)에 구비된 차단부재(140)는 광신호가 진행되는 방향에 대하여 교차하는 방향으로 전후진되면서 상기 필터(120)와 싱글그린렌즈(132)사이의 에어갭(G1) 또는 상기 싱글그린렌즈(132)와 싱글피그테일(131)사이의 에어갭(G2)을 통과하는 광신호의 광량을 감쇠시킬 수 있는 것이다.

<112> 탄성편으로 이루어진 가동스테이지가 전후로 이동하면, 상기 가동스테이지의 이동량에 따라 상기 가동편거부(152)에 구비된 차단부재(140)가 광신호가 진행되는 방향에 대하여 교차하는 방향으로 전후진되면서 상기 에어캡(G)(G1)(G2)(G3)(G4)을 통과하는 광신호의 광량을 감쇠시킨 다음, 싱글콜리메이터(130)의 송신광섬유(130a)을 통해 출력할 수 있는 것이다.

<113> 그리고, 상기 송신광섬유(130a)에는 이를 통해 출력되는 광신호의 세기를 감지하여 측정된 다음 측정된 값을 상기 제어부(160)로 피드백하는 광수신소자(161)를 갖추고 있기 때문에, 상기 액츄에이터(150)로서 차단부재를 이동시키는 제어부(160)는 상기 광수신소자(161)로부터 피드백되는 광의 세기를 근거로 하여 상기 액츄에이터(150)에 의해 차단부재(140)의 위치를 조절하는 이동량을 제어하는 것이다.

【발명의 효과】

<114> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다양한 파장이 혼합된 광신호중 필요한 특정파장만을 분리하여 디먹싱하는 시스템의 내부영역에 디먹싱된 광신호가 시스템 외부로 출력되기 전에 광신호의 광량을 감쇠하는 차단부재를 집적화함으로서, 전체시스템의 구조및 조립공정을 단순화시킬 수 있기 때문에, 제조원가를 절감하고, 소형화설계가 가능해진다.

<115> 또한, 종래와 같이 광감쇠기를 별도로 제작하여 광섬유를 서로 용융접착할 필요가 없어져 광섬유를 통해 출력되는 광신호의 삽입손실을 낮추어 제품의 신뢰성을 보다 향상시킬 수 있다.

<116> 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진자는 용이하게 알수 있음을 밝혀두고자 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,

외부로 부터 혼합된 광신호가 수신되는 수신광섬유와,

상기 수신섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키는 필터와,

상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖추고,

상기 필터와 송신광섬유사이에서 광신호를 감쇠하는 차단부재와,

상기 필터를 투과하여 송신되는 광신호의 송신방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재를 이동시키는 액츄에이터;

상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 필터는 유전체박막필터임을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 차단부재는 상기 필터를 투과한 광신호를 굴절시키는 싱글그린렌즈와 상기 필터사이에 형성되는 에어갭에 대응배치됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 차단부재는 상기 필터를 투과한 광신호를 굴절시키는 싱글그린렌즈와 상기 송신광 섬유가 구비되는 싱글피그테일사이에 형성되는 에어갭에 대응배치됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 액츄에이터는 콤드라이브형 MEMS 액츄에이터임을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 액츄에이터는 스크래치 드라이브형 MEMS 액츄에이터임을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 액츄에이터는 상기 수신, 송신광섬유가 구비되는 메인기판상에 일체로 설치됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 8】

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 차단부재에 의해 감쇠되어 송신되는 광신호의 세기를 감지하여 측정된 다음 측정된 값을 상기 제어부로 피드백하는 광수신소자와 연결구성됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 9】

하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,

외부로 부터 혼합된 광신호가 입력되는 수신광섬유를 갖는 듀얼콜리메이터와,

상기 수신광섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키는 필터와,

상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖는 싱글콜리메이터를 갖추고,

상기 필터와 싱글콜리메이터사이에서 광신호를 감쇠하는 차단부재;

상기 필터를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재를 이동시키는 MEMS 액츄에이터;

상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 듀얼,싱글콜리메이터는 상기 수신, 송신광섬유가 구비되는 듀얼, 싱글피그테일과, 그 출력측단부에 투명한 접착부재를 매개로 하여 부착되는 듀얼, 싱글그린렌즈및 상기 듀얼, 싱글피그테일이 삽입되는 중공형 듀얼, 싱글유리부재로 구성됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 11】

제 9항에 있어서,

상기 차단부재는 상기 싱글콜리메이터의 싱글그린렌즈와 상기 필터사이를 동축으로 연결하는 접착부재에 형성되는 에어갭에 대응배치됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【청구항 12】

제 9항에 있어서,

상기 차단부재는 상기 싱글콜리메이터의 싱글그린렌즈와 피그테일사이를 동축으로 연결하는 접착부재에 형성되는 에어갭에 대응배치됨을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

중화장치.

【청구항 13】

하나의 채널에서 전송되는 혼합된 광신호중 필요한 특정 파장을 다수개의 채널로 분리하여 디먹싱하는 파장분할다중화장치에 있어서,

외부로 부터 혼합된 광신호가 입력되는 수신광섬유를 갖는 듀얼콜리메이터와,

상기 수신광섬유의 출력단에 구비되어 중심파장과 일치하는 파장의 광신호만 투과시키고 그 나머지 파장의 광신호를 반사시키도록 상기 듀얼콜리메이터의 출력단에 동축으로 부착되는 필터와,

상기 필터를 투과한 파장의 광신호가 출력되는 송신광섬유를 갖는 싱글콜리메이터와,

상기 듀얼, 싱글콜리메이터의 듀얼, 싱글피그테일이 각각 삽입되는 듀얼, 싱글유리부재가 상기 필터와 싱글콜리메이터사이에 에어갭을 형성하도록 좌우양단에 각각 장착되는 고정튜브를 갖추고,

상기 에어갭을 통과하는 광신호를 감쇠하는 차단부재;

상기 필터를 투과하여 출력되는 광신호의 출력방향과 교차하는 방향으로 상기 차단부재를 이동시키는 MEMS 액츄에이터;

상기 액츄에이터의 작동량을 제어하는 제어부;를 포함함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.



【청구항 14】

제 13항에 있어서,

상기 고정튜브는 좌우양단 외주면에 경화용 가스가 공급되는 가스공을 각각 관통형성함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

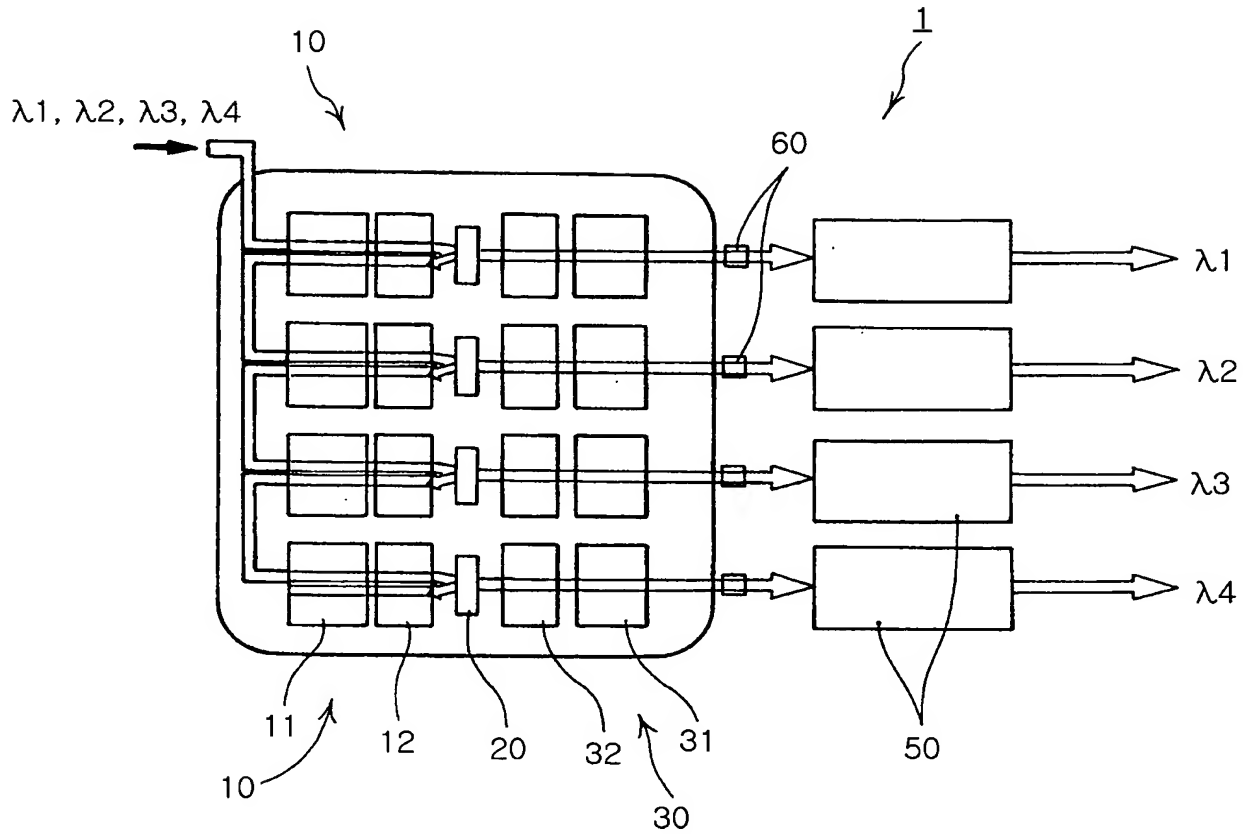
【청구항 15】

제 13항에 있어서,

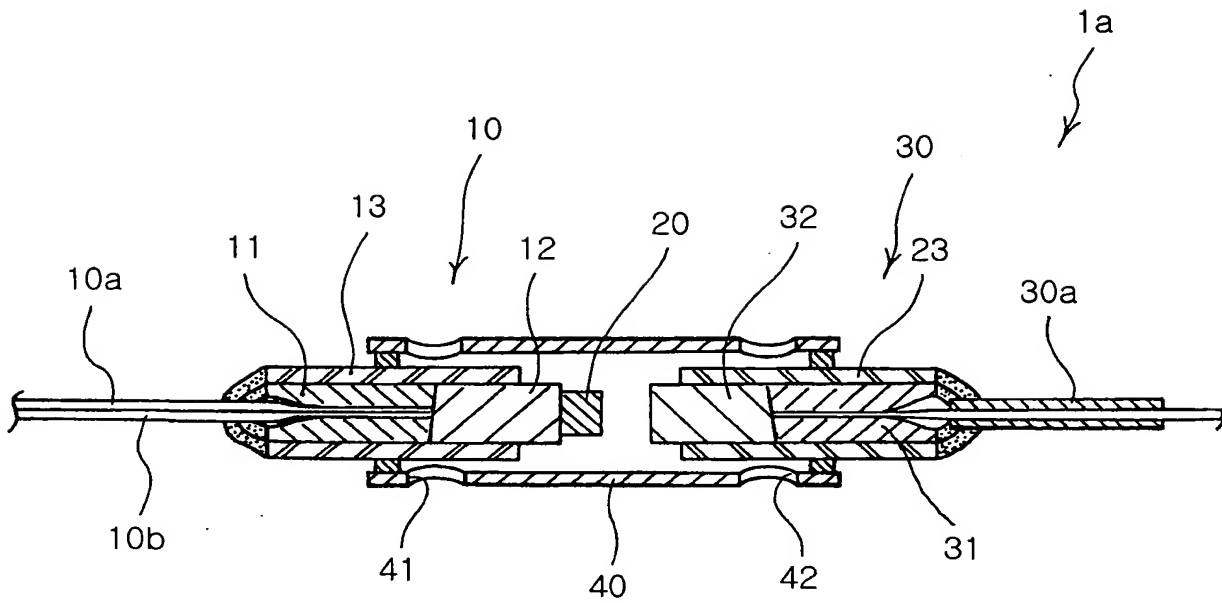
상기 고정튜브는 상기 에어갭과 대응하는 외부면에 상기 차단부재가 자유롭게 이동되는 개구부를 관통형성함을 특징으로 하는 광감쇠기 일체형 파장분할다중화장치.

【도면】

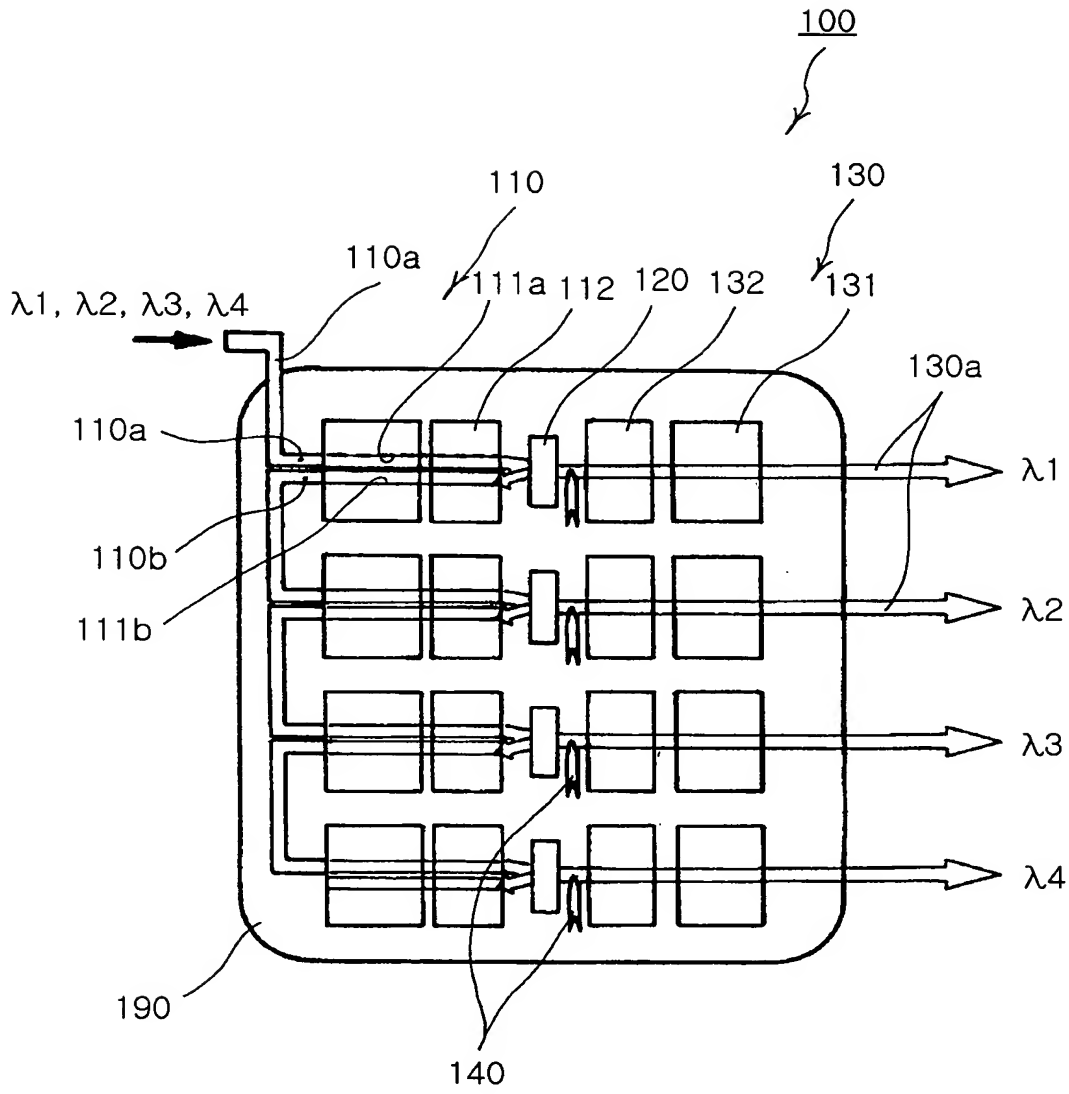
【도 1】



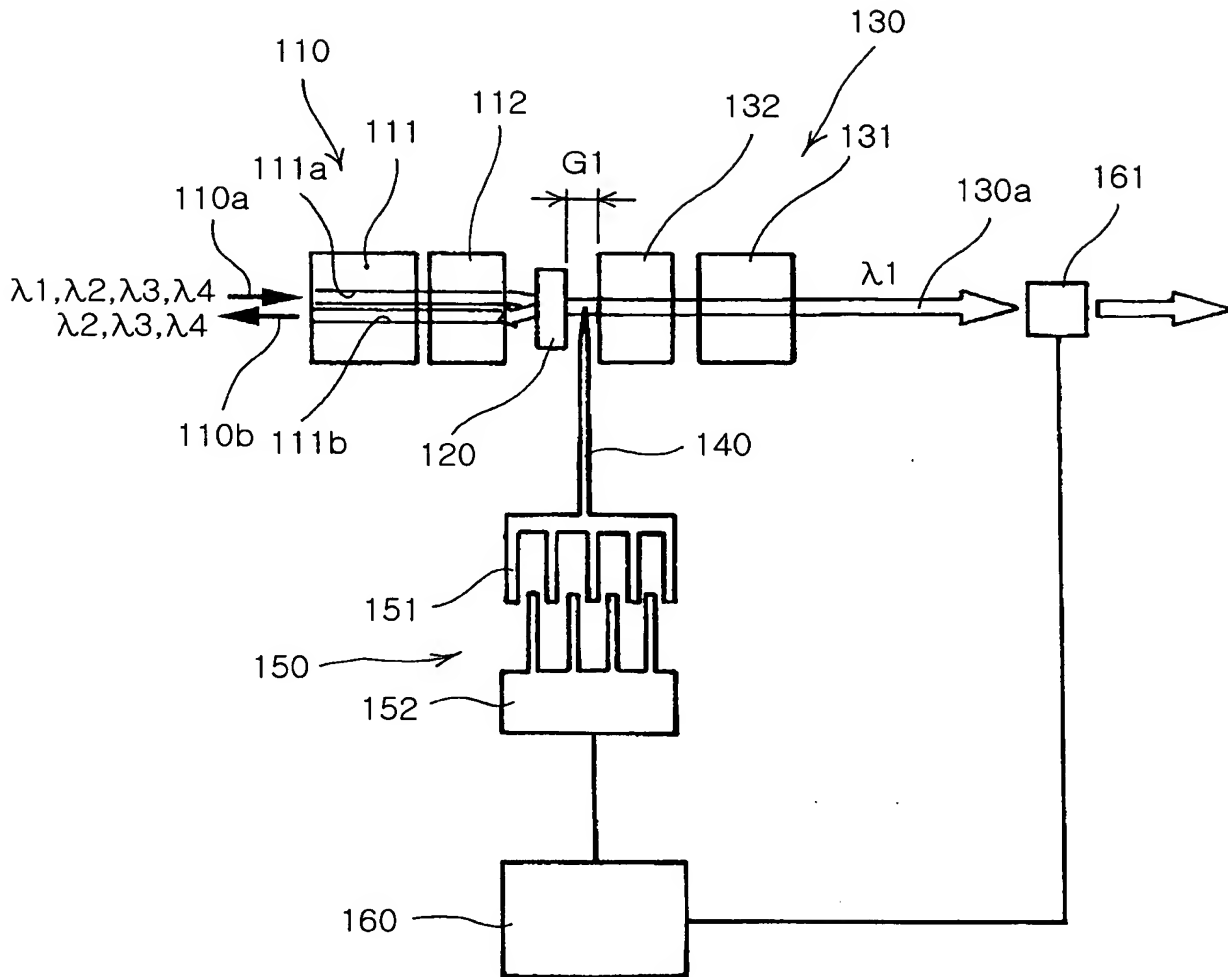
【도 2】



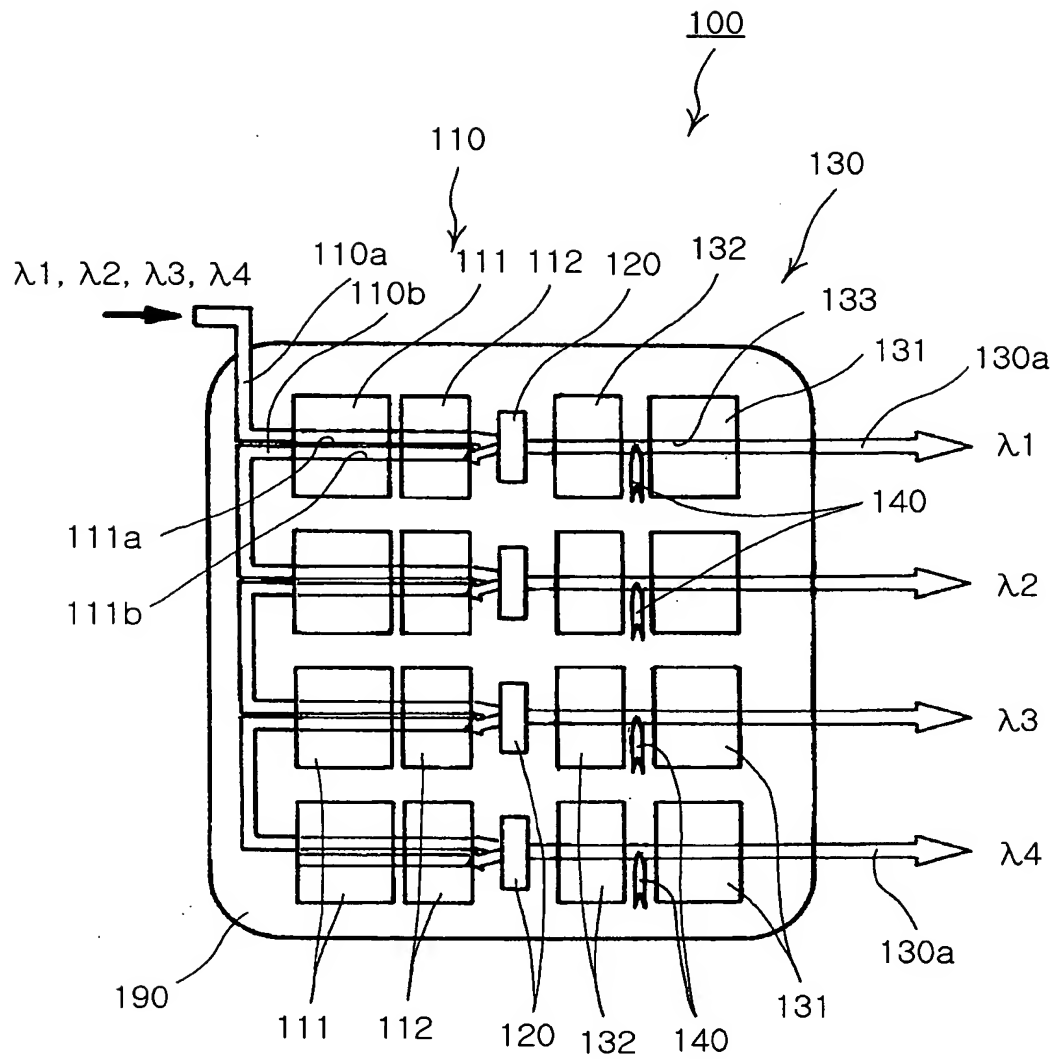
【도 3a】



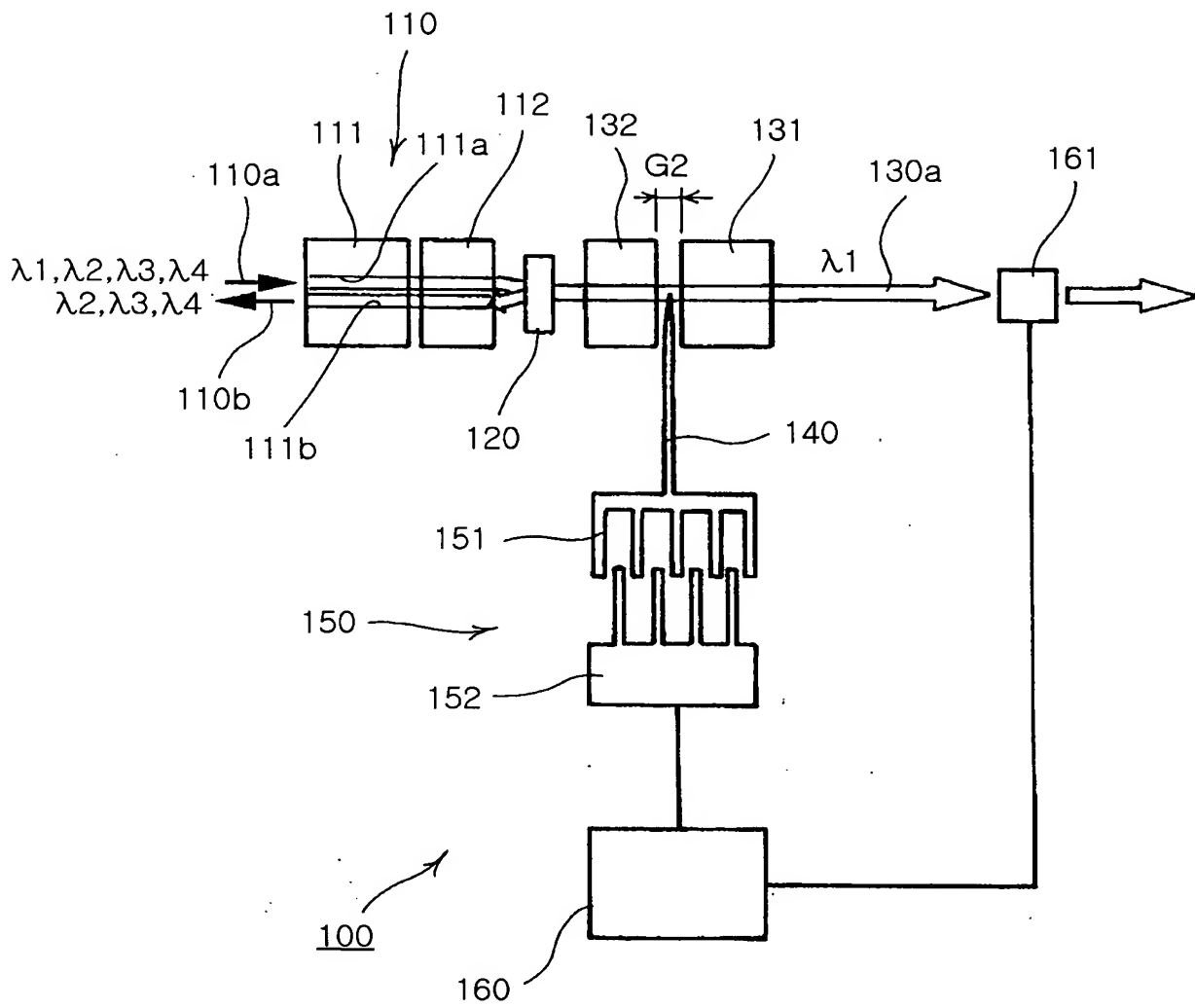
【도 3b】



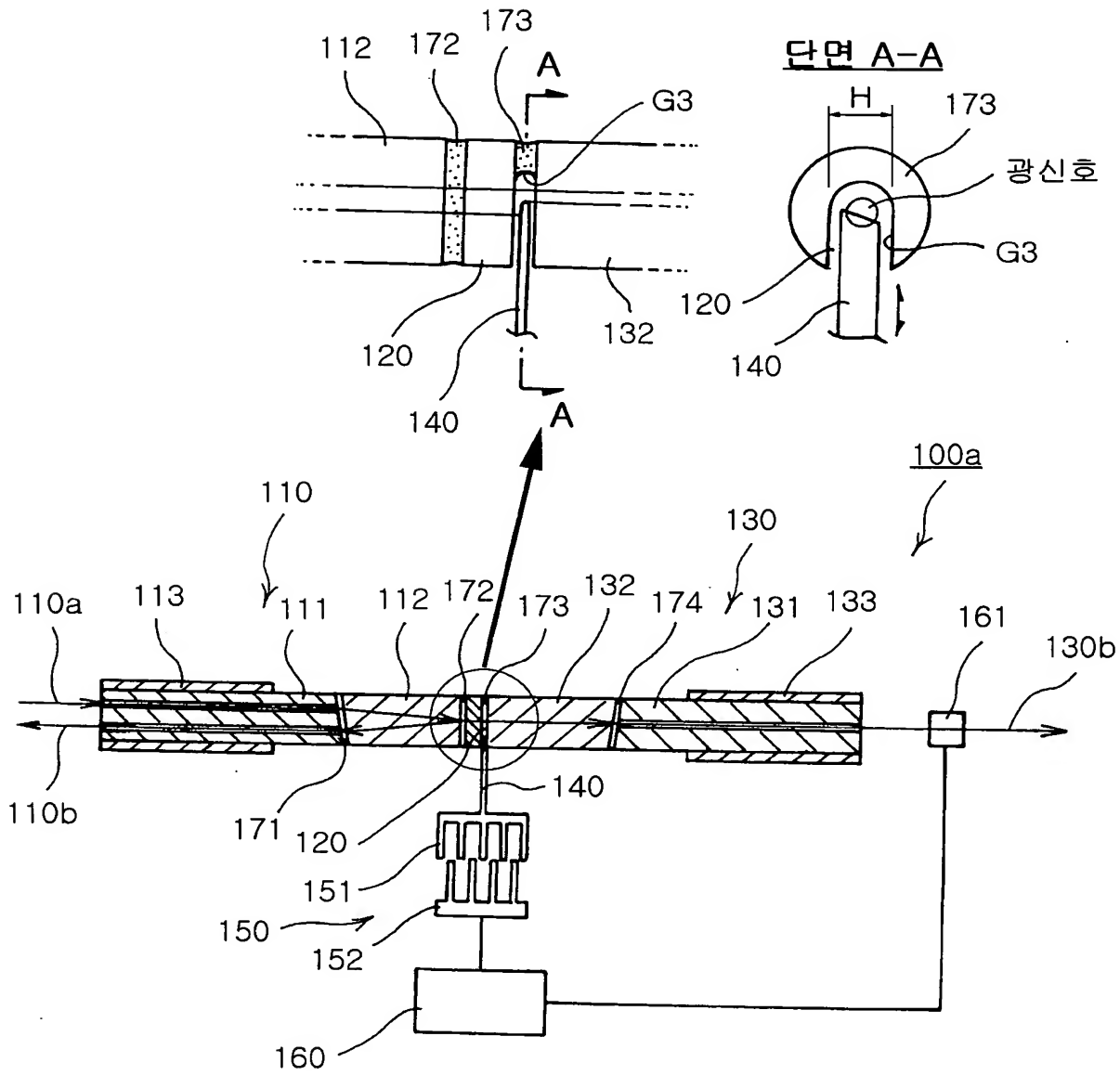
【도 4a】



【도 4b】



【도 5a】



【도 5b】

